

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-205786

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

G06T 13/00

(21)Application number : 09-367303

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

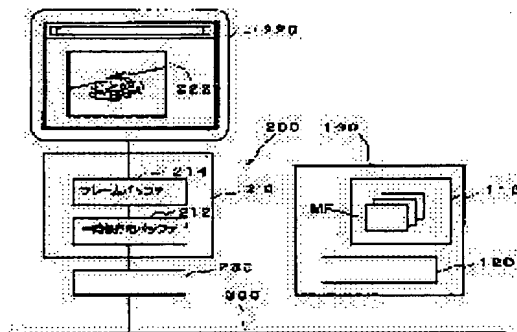
(22)Date of filing : 25.12.1997

(72)Inventor : YAMAMOTO AKIO

(54) ANIMATION DATA HOUSING FORM, ANIMATION DATA TRANSFERRING SYSTEM, ANIMATION DISPLAYING METHOD AND STORAGE MEDIUM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a data transferring quantity and to properly select resolution or a frame rate according to a device environment of a client by efficiently change zooming, pan (changing a display region) or the change of the frame rate at the time of reproducing animation.

SOLUTION: Animation data consists of plural images of stepwise different resolution corresponding to one frame of animation and is constituted of pixel group element pieces constituted in common. This animation data transferring system consists of a server 100 housing this image, a client 200 for downloading an image corresponding to one frame of animation by the unit of the pixel group element piece from the storage device of the server by designating at least one of resolution, a displaying range and a frame rate, and a communication line 300 the server 100 and the client 200 are connected with.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205786

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/24

G 0 6 T 13/00

識別記号

F I

H 0 4 N 7/13

G 0 6 F 15/62

Z

3 4 0 A

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-367303

(22) 出願日

平成9年(1997)12月25日

(71) 出願人 590000400

ヒューレット・パカード・カンパニー

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル

ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 山本 昭夫

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番2号

ヒューレット・パカードラボラトリー

ズジャパンインク内

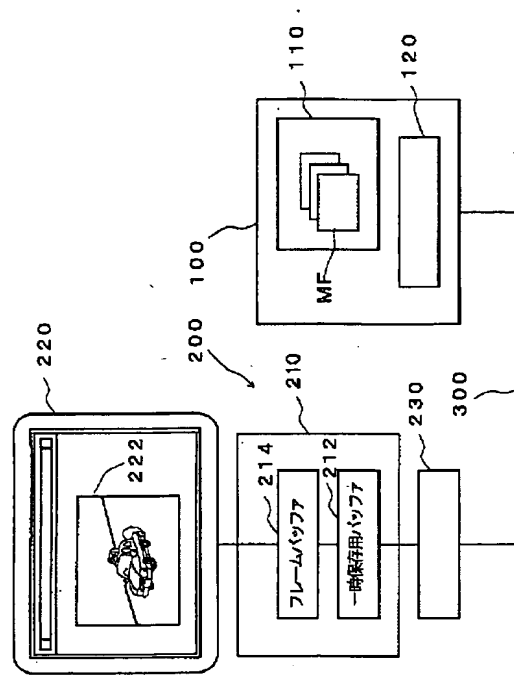
(74) 代理人 弁理士 久保田 千賀志 (外1名)

(54) 【発明の名称】 動画データの格納形式、動画データ転送システム、動画表示方法および記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 データ転送量を少なくし、かつ動画再生の際にズーム、パン（表示領域変更）またはフレームレートの変更を効率よく行い、クライアント側の機器環境に応じて、解像度やフレームレートを適切に選択する。

【解決手段】 動画データは、動画の1フレームに対応する、段階的に解像度が異なる複数の画像からなり、共通構成の画素群素片から構成される。本発明の動画データ転送システムは、この画像を格納したサーバー100と、解像度、表示範囲、フレームレートのうち少なくとも1つを指定して、動画の1フレームに対応する画像を、前記サーバーの記憶装置から画素群素片単位でダウンロードできるクライアント200と、前記サーバーと前記クライアントとが接続される通信回線300とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画の 1 フレームに対応する、段階的に解像度が異なる複数の画像を、記憶装置に格納しておく動画データの格納形式であって、

前記各フレームに対応する各画像は、共通構成の画素群素片から構成されていることを特徴とする動画データの格納形式。

【請求項 2】 前記段階的に解像度が異なる複数の画像が、

解像度が最も高いオリジナルの画像、

解像度が (オリジナルの画像の解像度) / 2 の画像、

解像度が (オリジナルの画像の解像度) / 2² の画像、

...

解像度が (オリジナルの画像の解像度) / 2^{K-1} の画像、

(ただし、K は正の整数) であることを特徴とする請求項 1 に記載の動画データの格納形式。

【請求項 3】 動画データが、請求項 1 または 2 に記載の格納形式により格納された記憶装置、および当該動画データを送信する送信装置を有してなるサーバーと、解像度、表示範囲、フレームレートのうち少なくとも 1 つを指定して、動画の 1 フレームに対応する画像を、前記サーバーの記憶装置から画素群素片単位でダウンロードできる受信装置を有するクライアントと、前記サーバーと前記クライアントとが接続される通信回線と、からなることを特徴とする動画データ転送システム。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の動画データ転送システムにおいて使用される動画表示方法であって、前記クライアントは、画像表示に必要とされる初期設定条件にしたがって、動画表示に必要な画像部分のみを前記画素群素片単位でサーバーの記憶装置から、所定のバッファにダウンロードするステップ、前記ダウンロードした画素群素片単位の画像部分をフレームバッファにコピーするステップ、動画ファイルの表示中に、ユーザからの、ディスプレイの表示領域に表示された動画のズームインまたはズームアウトの要求、パンの要求、またはフレームレート変更の要求を検出するステップ、前記ユーザからの前記要求があったときは、当該要求に応じた画像のうち、動画表示に必要な画像部分のみを前記画素群素片単位でサーバーの記憶装置から、所定のバッファにダウンロードするステップ、前記ダウンロードした画素群素片単位の画像部分をフレームバッファにコピーするステップ、を実行することを特徴とする動画表示方法。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の動画データ転送システムにおいて使用される動画表示方法であって、前記動画表示に必要な画像部分が、ズームインまたはズ

ームアウトの要求に際して、ユーザが指定した、ズームイン中心およびズームアウト中心、またはズームイン領域およびズームアウト中心により特定されることを特徴とする動画表示方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 に記載の方法を実行するプログラムが記憶されたコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、データ転送量を少なくし、かつ動画再生の際にズームイン、パンまたはフレームレート変更を効率よく行うことができる、インターネット等のネットワーク上での応用に好適な、動画データの格納形式、動画データ転送システム、動画表示方法および記憶媒体に関する。

【0002】

20 【技術背景】従来、受信側装置において、解像度が高い映像信号を受信したり、解像度が低い映像信号を受信したりできる方式が種々知られている。たとえば、映像信号が高精細テレビジョン信号 (HDTV) である場合には、送信側装置は、映像信号を適当なレートで、水平方向および垂直方向にサンプリングして送信することで、受信側装置は上記サンプリングレートに応じた解像度の映像信号を得る方式が知られている。たとえば、Quadrature Mirror Filter (QMF) による処理では、送信側装置は、多重解像度の映像信号を生成し、伝送ビットレートを変更することにより当該ビットレートに応じた解像度の映像信号を、受信側装置に転送することができる。しかし、この方式はいわゆる放送型であるので、受信側装置が受信する映像信号に係る画像の解像度画一的に定められてしまう。このため、受信側装置のユーザは、希望どおりのズームインやズームアウトを自由に行うことができない。もちろん、ユーザが希望どおりの画像の表示領域の変更 (パン) やフレームレートの変更を自由に行うこともできない。

30 【0003】また、被写体に対する位置が異なる複数の台のカメラにより、当該被写体を同時に撮影し、フレームごとに複数のビットマップからなる動画データを送信側装置に用意しておく方式も知られている。この方式では、受信側装置は、ユーザの要求に応じて、当該ユーザの視点に対応する映像を生成することで、ユーザは、ズームイン、ズームアウト、またはパンに応じた映像を得ることができる。しかし、この方式では、受信側装置は、ユーザの視点位置に応じた映像信号を生成しなければならない (すなわち、3 次元空間における映像情報の抽出が必要となる) ため、その計算量が膨大となり、高速な動画再生が困難である。

40 【0004】一方、インターネット等のネットワークの分野においては、たとえば受信側装置 (端末コンピュータ) は、WWW (ワールド・ワイド・ウェブ) ブラウザ

等のブラウザを用いて、サイトから提供される画像データを読み出してダウンロードし、これを表示する方式が知られている。

【0005】ある種のブラウザでは、ディスプレイの所定表示領域に動画を表示することができる。動画データは、サイト等の送信側装置（以下、「サーバー」と言う）の記憶装置に格納されており、端末コンピュータ（以下、「クライアント」言う）は、この動画データをフレームごとにダウンロードし、ブラウザを用いて動画の再生を行う。このような動画の再生方式を応用することにより、端末コンピュータで、異なる解像度の動画を表示することができる。この方式では、サーバー側に、同一動画について低解像度データと高解像度データとの組が、フレームごとに格納される。ユーザ（クライアント）は、何れかの解像度データをサーバからダウンロードして、動画を、低解像度データを用いてブラウザの小さな領域に表示したり、高解像度データを用いて大きな領域に表示することができる。また、上記の異なる解像度の動画データを用いて、ブラウザに表示された動画の一部を、ユーザがズームインし、またはブラウザに表示された動画をズームアウトすることもできる。

【0006】たとえば、図11に示すように、クライアント52は、サーバー51から低解像度の動画データMD_{LR}を、通信回線50を介してダウンロードし、この動画データMD_{LR}を用いてブラウザの表示領域521に動画を表示しておく。ユーザがズームインの指示をしたときには、クライアント52は、サーバー51から高解像度の動画データMD_{HR}をダウンロードし、この動画データMD_{HR}を用いて表示領域521にズームインした動画を表示する。また、ズームインした動画についてユーザがズームアウトの指示をしたときには、クライアント52は、サーバー51から低解像度の動画データMD_{LR}をダウンロードし、この動画データMD_{LR}を用いて表示領域521にズームアウトした動画を表示する。

【0007】しかし、図11に示した方法では、ユーザが動画のズームインを行った場合にクライアント52は、ダウンロードされる動画を構成する各フレームの全体をダウンロードし、しかもこのフレームをブラウザの表示領域521の大きさに合致させるためのクリッピング処理を行わなければならない。すなわち、クライアント52は、各フレームのうち表示領域521に表示されない部分の動画データをもダウンロードすることになる。このため、ダウンロードに余分な時間がかかり、ダウンロードした動画データを一時保存しておくためのバッファの容量も大きくなるという問題がある。また、クリッピング処理のために、画像処理プロセッサの負担も大きくなり、スムーズなフレームバッファの書き換えを行うことができなくなる。

【0008】

【発明の目的】本発明の目的は、（１）データ転送量を少なくし、かつ動画再生の際にズーム、パン（表示領域変更）またはフレームレートの変更を効率よく行うことができ、または、（２）クライアント側の機器環境に応じて、解像度やフレームレートを適切に選択できる、動画データの格納形式、動画データ転送システム、動画表示方法および記憶媒体を提供することである。

【0009】

【発明の概要】本発明の動画データの格納形式では、動画の1フレームに対応して、解像度が段階的に異なる画像が、複数用意される。これらの解像度が異なる複数の画像は、動画データ記憶装置に格納される。この格納形式がインターネット等のネットワーク環境に適用される場合には、動画データ記憶装置は、サーバーに設けられたハードディスク等の大容量記憶装置である。また、この格納形式がネットワークに接続されていない環境で適用される場合には、動画データ記憶装置は、ハードディスクドライブ、CDROM等の大容量記憶装置である。これらの、動画データの格納形式では、各フレームに対応する各画像は、共通構成の画素群素片から構成される。たとえば、このような画素群素片は、縦横が同数（たとえば、64×64）の画素からなる正方形とすることができる。

【0010】上記した解像度が異なる複数の画像は、解像度が最も高いオリジナルの画像、
解像度が（オリジナルの画像の解像度）／2の画像、
解像度が（オリジナルの画像の解像度）／2²の画像、
...

解像度が（オリジナルの画像の解像度）／2^{K-1}の画像、

（ただし、Kは正の整数）とすることができる。上記の解像度が最も高いオリジナルの画像は、一般的には、タイルサイズ（たとえば、64×64個）の整数倍とすることができる。

【0011】また、本発明の動画データ転送システムは、動画データが上記の格納形式で格納された記憶装置と、当該動画データを送信する送信装置とを有してなるサーバーと、解像度、表示範囲、フレームレートの少なくとも1つを指定して、動画の1フレームに対応する画像を、前記ホストコンピュータの記憶装置から画素群素片単位でダウンロードできる受信装置を有するクライアントと、前記サーバーと前記クライアントとが接続される通信回線と、からなることを特徴とする。

【0012】さらに、本発明の動画表示方法は、上記の動画データ転送システムにおいて使用されるもので、前記クライアントは、次の初期設定条件に従って“ダウンロードステップ”、“コピーステップ”を実行するとともに、“要求検出ステップ”、およびユーザの要求があったときは当該要求に応じた“ダウンロードステップ”、“コピーステップ”を実行する。

【0013】システムの立ち上がり時においては、初期設定条件に従い、クライアントは“ダウンロードステップ”を実行して、動画データのうち、動画表示に必要な画像部分のみを前記画素群素片単位でサーバーの記憶装置から、所定のバッファにダウンロードする。また、“コピーステップ”において、当該ダウンロードした画素群素片単位の画像部分をフレームバッファにコピーする。これらの“ダウンロードステップ”、“コピーステップ”を繰り返して実行することにより、ディスプレイの表示領域には動画が表示される。この後、“要求待ち状態”となり、クライアントは、動画を表示しつつ、“要求検出ステップ”を実行する。すなわち、この“要求検出ステップ”では、ユーザからの、ディスプレイの表示領域に表示された動画の、ズームインまたはズームアウト（以下、これらを「ズームング」と総称する）要求、パン要求、またはフレームレート変更要求の検出を行う。

【0014】ズームイン要求は、前記表示領域におけるズームイン領域の指定またはズームイン中心を伴うことができる。また、ズームアウト要求は、ズームアウト中心の指定を伴うことができる。なお、上記のズームング要求において、ズームイン中心やズームアウト中心の指定を伴う場合には、ユーザによる1回のズームング操作により、解像度が1段階ずつ変化するようにもできるし、解像度が複数段階分一度に変化するようにもできる。解像度が複数段階分一度に変化するようにする場合には、ユーザがズームング倍率を指定できるようにしてもよい。パンの要求には、表示部分の移動方向（垂直方向、水平方向あるいは斜め方向）の指定を伴う。フレームレートの変更の要求は、たとえば、ユーザが、何段階かの速度を指定する（たとえば、ノーマルレート、ハイレート、スローレートの何れにより表示をするかを指定）ことができる。

【0015】クライアントは、ユーザからのズームング要求、パン要求、またはフレームレート変更要求があったときは、“ダウンロードステップ”を実行する。たとえば、ズームング要求があったときは、所定解像度の画像のうち、ブラウザ上の表示領域に対応する画像部分を前記画素群素片単位でサーバーの記憶装置から、一時保存用のバッファにダウンロードする。ダウンロードに際しては、画像表示に用いられない画素群素片はダウンロードされないので、ダウンロードに余分な時間がかからず、ダウンロードした動画データを一時保存しておくためのバッファの容量の無駄な利用は生じない。また、表示領域に動画を画素群素片の集合として表示する場合には、一時保存用バッファからフレームバッファにフレームをコピーする際にクリッピング処理を必要とはしないので、画像処理プロセッサの負担が重くならず、スムーズなフレームバッファの書き換えが行われる。

【0016】この後、クライアントは、“コピーステッ

プ”を実行し、前記ダウンロードした画素群素片単位の画像部分をフレームバッファにコピーして、ディスプレイの所定領域に指定された解像度で動画を表示する。

【0017】また、上記の各ステップを実行するプログラムは、コンピュータにより読み取り可能な、フロッピーディスク、CDROM、ハードディスク等の記憶媒体に記憶させておくことができる。

【0018】本発明では、ズームング、パンまたはフレームレート変更をユーザの操作により行うことができるので、インタラクティブな動画表示環境が提供される。たとえば、ユーザは、クライアント側の機器環境（たとえば、ビデオ回路の性能）に起因する解像度の制約に応じて、適宜の解像度を選択して動画を表示することもできる。さらに、動画再生に必要な情報（URLやズームング倍率等）をスクリプトとして保存しておくことで、ズームングの処理やパンの処理を伴う動画の再生を自動的に行うこともできる。また、表示領域をクライアント側の機器環境にあわせて変更することもできる。たとえば、クライアント側の画像処理装置が高性能（たとえば、バッファメモリの容量が大きく画像処理用のプロセッサの性能が高いとき）ときは表示領域を大きくし、逆に、クライアント側の画像処理装置が高性能でないときは表示領域を小さくするようにもできる。

【0019】

【実施例】図1～図10により、本発明の実施例を説明する。図1は本発明の動画データ転送システムの全体を示す図であり、サーバー100はネットワーク300を介してクライアント（図1では1つのみを示す）200に接続されている。サーバー100は記憶装置110と送信装置120とを有している。記憶装置110には、複数の動画ファイル（図1ではMFで示す）が本発明の格納形式に従って格納されている。送信装置120は、所定の動画ファイルMFの画像データを、ネットワーク300を介してクライアント200の受信装置230に出力することができる。この画像データは、各フレームを構成する画素群素片（以下、「タイル」と言う）を単位として構成されている。クライアント200は、画像処理装置210とディスプレイ220を有している。画像処理装置210は、一時保存用バッファ212と、フレームバッファ214とを含み、動画は、ディスプレイ220の表示領域222に表示される。

【0020】図2は、サーバー100の記憶装置110における動画データの格納状態を示す図である。図2において、動画の1フレームに対応する画像（以下、「フレーム画像」と言う）が、解像度を異ならせて複数（ここでは、解像度が高い順に、[4]，[3]，[2]，[1]の4レベル分）用意されている。各フレームにおいて、4段階分のフレーム画像は全体で、いわゆるピラミッドを構成している（すなわち、1フレームについて4つのフレーム画像はそれぞれピラミッドの構成要素と

なっている)。各フレームに対応する多数のピラミッドが、1つの動画ファイルMFを構成する。なお、サーバー100の記憶装置110には、複数の動画ファイルを記憶することができることはもちろんである。本実施例では、ピラミッドは、 n をフレームナンバとして、 $P(n)$ ($n=0, 1, \dots, n_0-1, n_0, n_0+1, \dots$) で表され、各ピラミッド $P(n)$ を構成する4つのフレーム画像は $FI_4(n)$, $FI_3(n)$, $FI_2(n)$, $FI_1(n)$ で表される。図2には、 $n=n_0-1, n_0, n_0+1$ であるときの3つのピラミッドが示されている。

【0021】図3(A)～(D)に示すように、解像度レベル[4] (最高解像度) のフレーム画像 $FI_4(n)$ は、 1024×512 (横の画素数 \times 縦の画素数) 個の画素からなり、解像度レベル[3]のフレーム画像 $FI_3(n)$ は、 512×256 個の画素からなり、解像度レベル[2]のフレーム画像 $FI_2(n)$ は、 256×128 個の画素からなり、解像度レベル[1] (最低解像度) のフレーム画像 $FI_1(n)$ は、 128×64 個の画素からなる。

【0022】これらのフレーム画像 $FI_4(n)$, $FI_3(n)$, $FI_2(n)$, $FI_1(n)$ は、それぞれ縦64個、横64個の画素からなる正方形タイルにより構成されており、 $FI_4(n)$ は横16個 \times 縦8個のタイルからなり、 $FI_3(n)$ は横8個 \times 縦4個のタイルからなり、 $FI_2(n)$ は横4個 \times 縦2個のタイルからなり、 $FI_1(n)$ は横2個 \times 縦1個のタイルからなる。なお、異なる解像度の複数の画像をピラミッド構成とする技術はフラッシュピククス (Flash Pix) として周知である。また、たとえばこの画像データをインターネット上で転送するためのプロトコルとしてIIP (Internet Imaging Protocol) が用いられる。

【0023】図4は、図1に示した動画データ転送システムに適用される動画表示方法を示すフローチャートである。まず、クライアント200側で、所定の初期設定が行われる。すなわち、ユーザがブラウザを起動し、URL等の動画データ格納先のアドレスADD、動画ファイル名 (ここでは、動画ファイルMF)、解像度レベルRL、表示範囲DR、フレームレートFR等を指定する。これにより、クライアント200は、サーバー100の記憶装置110の動画ファイルMFにアクセスする (ステップS1)。

【0024】ユーザが、個別に、アドレスADD、動画ファイルMF、解像度レベルRL、表示範囲DR、フレームレートFR等の項目等を指定するようにもできるし、クライアント200にこれらの項目の一部または全部をデフォルトとして登録しておき、ユーザがブラウザを起動したときに、前記デフォルトにしたがって一括して前記登録された項目を指定するようにもできる。本実

施例では、アドレスADD、動画ファイルMFはユーザにより個別に指定されるが、解像度レベルRL、表示範囲DR、フレームレートFRはクライアント200側にデフォルトとして登録されているものとする。

【0025】ここでは、解像度レベルRLのデフォルトは[1]である。また、表示領域222はタイルを横に2つ並べた大きさ (横が128画素、縦が64画素) としてあり、したがって表示範囲DRのデフォルトは映像の全範囲となっている。また、本実施例では、フレームレートFRは“ノーマルレート” (フレームナンバ n が連続するフレーム画像を順次ロードするような設定) と“ハイレート” (フレームナンバ n が1つ置き of フレーム画像を順次取り込むような設定) の何れかが選択可能とし、デフォルトではノーマル設定が選択されている。なお、動画は、フレームナンバ n が“0”のフレーム画像 $FI_1(0)$ から表示されなくてもよく、たとえばフレームナンバ n が任意の値であるフレーム画像から表示することもできるが、本実施例では、動画は、フレームナンバ0のフレーム画像 $FI_1(0)$ から表示されるようにしてある。

【0026】クライアント200は、ステップS1の初期設定を行った後、デフォルトで指定された解像度レベルRL、表示範囲DRのタイルを、デフォルトで指定されたフレームレートFR (ここでは、ノーマルレート) でダウンロードする。すなわち、クライアント200は、サーバー100の記憶装置110に格納された動画ファイルMFから、 $FI_1(0)$ を構成するタイルの全て (2枚分) を、ダウンロードし、画像処理装置210内の一時保存用バッファ212にタイル単位で転送しておく (ステップS2)。一時保存用バッファ212は、1フレーム分のみ of 画像データを記憶するようにしてもよいし、複数フレーム分の画像データを記憶するようにしてもよい。なお、クライアント200は、データ転送監視プロセスを実行しており、動画ファイルMFのネットワーク300上でのダウンロードの最適化を図っている (ステップS3)。

【0027】次に、画像処理装置210は、一時保存用バッファ212に格納されているタイル単位の画像データ ($FI_1(0)$) の内容を、画像処理装置210内のフレームバッファ214にコピーし、画像の再構成を行う (ステップS4)。ディスプレイ220の表示領域222には、デフォルトに従って $FI_1(0)$ の2つのタイルによる画像が表示される (ステップS5)。

【0028】ブラウザは、動画表示中においては、ユーザから、動画表示の終了要求があったか否かの検出を行っており (ステップS6)、動画表示の終了要求があったときは、動画表示を終了し (ステップS7参照)、動画表示の終了要求がないときは、ステップS8に処理を移す。ステップ8では、ユーザからのズーム要求またはパン要求があったか否かの検出を行う。ユーザから

のズームイン要求またはパン要求がないときは、フレームレート変更要求があったか否かの検出を行う（ステップS9）。また、ユーザからのズームイン要求またはパン要求があったときは、解像度レベルRL、表示範囲DRを再設定し（ステップS10）、この後前記ステップS9の検出を行う。いまは、ズームイン要求やパン要求がないものとするので、ステップS10の解像度レベルRL、表示範囲DRを再設定は行わない。

【0029】ステップS9において、フレームレート変更要求がなかったときは、フレームレートFRに応じてフレームナンバnをインクリメントする（ステップS11）。ここでは、フレームレートFRは“ノーマル”であるので、フレームレート変更要求がなかったときは、フレームナンバnを値1だけインクリメントする。ステップS9において、フレームレート変更要求があったときは、フレームレートFRを再設定し（ステップS12）、これに応じてフレームナンバnを適宜の値（たとえば、2）インクリメントする（ステップS11）。なお、本実施例では、フレームレート変更要求がなく、したがってフレームレートFRの再設定は行わないものとする。ステップS11において、フレームナンバnをインクリメントした後、処理を前述のS2に戻す。以下、上記の処理を繰り返し行うことで、FI1(0)、FI1(1)、・・・を表示領域222に順次表示する。

【0030】ステップS5によりFI1(n0)が表示された後に、ユーザから、たとえば表示領域222上のある領域また点を指定して、解像度が1段階高くなるような（すなわち、解像度レベルを[2]とする）ズームイン要求がなされたとする。画像処理装置210は、このズームイン要求を、ステップS8において検出すると、ステップS10により解像度レベルRLを再設定し、ステップS11においてフレームナンバn0をn0+1にインクリメントする。この場合には、ステップS2において、画像処理装置210は、サーバー100の記憶装置110から、ピラミッドP(n0+1)のFI2(n0+1)を構成するタイルのうち、所定のタイルを特定してダウンロードし、一時保存用バッファ212に転送する。なお、ズームイン処理におけるタイルの特定方法については、後述する。

【0031】この後、ステップS4により、一時保存用バッファ212に保存したFI2(n0+1)のタイルをフレームバッファ214にコピーし、ステップS5によりディスプレイ220の表示領域222にこれらのタイルによる画像を表示する。以下、ステップS11においてフレームナンバnを順次、値1ずつインクリメントして、FI2(n0+2)、FI2(n0+3)、・・・の表示範囲DRに対応する解像度レベル[2]の画像を表示領域222に順次表示する。

【0032】ここで、ユーザから、解像度がさらに2段階高くなる（すなわち、解像度レベルを[2]から

[4]にする) ようなズームイン要求がなされたとする。このズームイン要求時に表示されているフレーム画像がFI2(n1)であったとする。このズームイン要求はステップS8において検出される。そして、ステップS10により解像度レベルRLを[4]に再設定し、ステップS11においてフレームナンバn1をn1+1にインクリメントする。以下、上述したと同様に、画像処理装置210は、ステップS2においてサーバー100の記憶装置110から、ピラミッドP(n1+1)のFI4(n1+1)の所定のタイルをダウンロードして一時保存用バッファ212に保存し、ステップS5において、表示範囲DRに対応する画像データをフレームバッファ214にコピーしてディスプレイ220の表示領域222に解像度レベル[4]の動画を表示する。以下、ステップS11においてフレームナンバnを順次、値1ずつインクリメントして、FI4(n1+2)、FI4(n1+3)、・・・の表示範囲DRに対応する画像を表示領域222に順次表示する。

【0033】以上のようにして、画像処理装置210が、解像度レベル[4]のフレーム画像を表示している場合に、ユーザから、パン要求が行われたとする。このパン要求時に表示されているフレーム画像がFI4(n2)であったとする。このパン要求はステップS8において検出され、ステップS10により表示範囲DRを再設定し、ステップS11においてフレームナンバn2をn2+1にインクリメントする。以下、上述したと同様に、画像処理装置210は、ステップS2においてサーバー100の記憶装置110から、ピラミッドP(n2+1)のFI4(n2+1)の所定のタイルをダウンロードして一時保存用バッファ212に保存し、ステップS5において、新たな表示範囲DRに対応する画像データをフレームバッファ214にコピーしてディスプレイ220の表示領域222にパンされた解像度レベル[4]の画像を表示する。

【0034】以上のようにして、画像処理装置210が、解像度レベル[4]のフレーム画像を表示している場合に、ユーザから、解像度が1段階低くなる（すなわち、解像度レベルを[4]から[3]にする) ようなズームアウト要求が行われたとする。このズームアウト要求時に表示されているフレーム画像がFI4(n3)であったとする。このズームアウト要求は、ステップS8において検出される。そして、ステップS10により解像度レベルRLを[3]に再設定し、ステップS11においてフレームナンバn3をn3+1にインクリメントする。以下、上述したと同様に、画像処理装置210は、ステップS2においてサーバー100の記憶装置110から、ピラミッドP(n3+1)のFI3(n3+1)の所定タイルをダウンロードして一時保存用バッファ212に保存し、ステップS5において表示範囲DRに対応する画像データをフレームバッファ214にコピ

ーしてディスプレイ220の表示領域222に解像度レベル[3]の動画を表示する。

【0035】図5に、上記の動画をズームインおよびパンによる解像度の変化の様子、(1)解像度レベル[1]の動画(図5では、 f_1 で示す)の表示、(2)ズームインによる、解像度レベル[2]の動画(図5では、 f_2 で示す)の表示、(3)ズームインによる、解像度レベル[4]の動画(図5では、 f_4 で示す)の表示、(4)パンによる、表示領域DRを移動させた解像度レベル[4]の動画(f_4)の表示、(5)ズームアウトによる、解像度レベル[3]の動画(図5では、 f_3 で示す)の表示、を示す。

【0036】以下に、ズームイン要求およびズームイン処理におけるタイルの特定方法について説明する。

(A)

〔表示領域内の2点の中点を基準にズームインする場合〕ユーザは、ズームインに際しては、図6に示すように、表示領域222上のx座標およびy座標がともに異なる2点を指定することで、ズームイン中心およびズームイン倍率を指定することができる。これらの指定には、適宜のユーザインターフェース(たとえば、アローキー、マウス等のポインタデバイス)が用いられる。たとえば、解像度レベルが k ($k=1, 2, 3$ の何れか)の動画が表示領域222に表示されている場合において、表示領域222上の2点(x_1, y_1), (x_2, y_2)を指定することにより、これらの2点を結ぶ線分を対角線とする四角形を基準にズームインすることができる。この場合、ズームインの基準点(ズームインの後に表示領域222の中心となる点)は、上記2点を結ぶ線分の中点とすることができる。指定された2点を結ぶ線分を対角線とする四角形のアスペクト比が、表示領域の222のアスペクト比と同一であれば、ズームイン後の表示領域が、当該線分を対角線とする四角形に対応するようにズームインすればよい。最初の点が指定されたときには、次の点は、これら2点を結ぶ線分を対角線とする四角形の222のアスペクト比が表示領域222のアスペクト比と等しくなるようにしか指定できないようにすることで、このようなズームインが可能である。指定された2点を結ぶ線分を対角線とする四角形の222のアスペクト比が、表示領域222のアスペクト比とは異なる場合には、ズームイン倍率を、(表示領域222の対角線の長さ)/(指定された2点を結ぶ線分を対角線の長さ)、(表示領域*

$$(p_{k+s, 1} + p_{k+s, 2}) / 2 = 2^s \cdot (p_{k, 1} + p_{k, 2}) / 2 \dots (1)$$

$$(q_{k+s, 1} + q_{k+s, 2}) / 2 = 2^s \cdot (q_{k, 1} + q_{k, 2}) / 2 \dots (2)$$

$$p_{k+s, 2} - p_{k+s, 1} = p_{k, 2} - p_{k, 1} \dots (3)$$

$$q_{k+s, 2} - q_{k+s, 1} = q_{k, 2} - q_{k, 1} \dots (4)$$

【0040】上記方程式を解くと以下の関係式が得られる。

*222の縦の辺の長さ)/(指定された2点を結ぶ線分を対角線とする四角形の縦の辺の長さ)、(表示領域222の横の辺の長さ)/(指定された2点を結ぶ線分を対角線とする四角形の横の辺の長さ)に基づき決定して、ズームインを行うことができる。

【0037】以下、最初の点(x_1, y_1)が指定されたときに、次の点(x_2, y_2)は、これら2点を結ぶ線分を対角線とする四角形の222のアスペクト比が表示領域222のアスペクト比と等しくなるようにしか指定できない場合について、以下に説明する。上記の2点(x_1, y_1), (x_2, y_2)は、フレーム画像 $F I_k(n)$ における2点($p_{k, 1}, q_{k, 1}$), ($p_{k, 2}, q_{k, 2}$)に対応する。ここで、添字 k は、p座標およびq座標が、フレーム画像 $F I_k(n)$ の空間における画素を単位とする座標であることを示す。解像度の増加レベル数 s は、表示領域222の対角線の長さ、表示領域222上の2点(x_1, y_1), (x_2, y_2)を結ぶ線分の長さとの比 r に依存する。たとえば、解像度の増加レベル数 s は、 $s = \text{int}(\log_2 r)$ (ただし、 $\text{int}(X)$ は、 X を越えない最大の整数をとる関数)である。ズームインの後には、動画はフレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ を構成するタイルを用いて表される。フレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ の2点($p_{k+s, 1}, q_{k+s, 1}$), ($p_{k+s, 2}, q_{k+s, 2}$)を結ぶ線分を対角線とする四角形の領域が、フレーム画像 $F I_k(n)$ における2点($p_{k, 1}, q_{k, 1}$), ($p_{k, 2}, q_{k, 2}$)を結ぶ線分を対角線とする四角形の領域に対応している。そして、ズームインの後には、フレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ の2点($p_{k+s, 1}, q_{k+s, 1}$), ($p_{k+s, 2}, q_{k+s, 2}$)を結ぶ線分が、表示領域222上の対角線に対応することになる。

【0038】〔1〕ズームイン後のフレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ の2点($p_{k+s, 1}, q_{k+s, 1}$), ($p_{k+s, 2}, q_{k+s, 2}$)の中点の座標値は、ズームイン前の2点($p_{k, 1}, q_{k, 1}$), ($p_{k, 2}, q_{k, 2}$)の中点の座標値の 2^s 倍となること、

〔2〕表示領域のサイズは不変であること、を考慮すると、以下の関係が成立する。

【0039】

【数1】

【0041】

【数2】

13

$$p_{k+s, 1} = \{ (2^s + 1) / 2 \} \cdot p_{k, 1} \\ + \{ (2^s - 1) / 2 \} \cdot p_{k, 2} \cdots (5)$$

$$q_{k+s, 1} = \{ (2^s + 1) / 2 \} \cdot q_{k, 1} \\ + \{ (2^s - 1) / 2 \} \cdot q_{k, 2} \cdots (6)$$

$$p_{k+s, 2} = \{ (2^s - 1) / 2 \} \cdot p_{k, 1} \\ + \{ (2^s + 1) / 2 \} \cdot p_{k, 2} \cdots (7)$$

$$q_{k+s, 2} = \{ (2^s - 1) / 2 \} \cdot q_{k, 1} \\ + \{ (2^s + 1) / 2 \} \cdot q_{k, 2} \cdots (8)$$

が得られる。

【0042】 $s=1$ のとき、すなわち解像度が1段階高 10 【数3】

くなる場合には、以下の関係式が成立する。

$$p_{k+1, 1} = (3p_{k, 1} + p_{k, 2}) / 2 \cdots (9)$$

$$q_{k+1, 1} = (3q_{k, 1} + q_{k, 2}) / 2 \cdots (10)$$

$$p_{k+1, 2} = (p_{k, 1} + 3p_{k, 2}) / 2 \cdots (11)$$

$$q_{k+1, 2} = (q_{k, 1} + 3q_{k, 2}) / 2 \cdots (12)$$

【0044】上記のようにして、ズームイン後のフレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ の座標を知ることができれば、表示に必要とされるタイルを知ることができる。

【0045】(B)

〔表示領域内の任意の点を基準に、ズームインまたはズームアウトする場合〕表示領域222内の点 $C(x_0, y_0)$ を基準に解像度を s 段階分高くして、フレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ を表示する方法を以下に説明する。

【0046】図7に示すように、表示領域222内の点 $C(x_0, y_0)$ に対応する、フレーム画像 $F I_k(n)$ 上での点を $C_k(c_k, p, c_k, q)$ とする。 $C_k(c_k, p, c_k, q)$ に対応する、ズームイ ※

$$p_{k+s, 1} = 2^s c_k, p - (p_{k, 2} - p_{k, 1}) / 2 \cdots (13)$$

$$q_{k+s, 1} = 2^s c_k, q - (q_{k, 2} - q_{k, 1}) / 2 \cdots (14)$$

$$p_{k+s, 2} = 2^s c_k, p + (p_{k, 2} - p_{k, 1}) / 2 \cdots (15)$$

$$q_{k+s, 2} = 2^s c_k, q + (q_{k, 2} - q_{k, 1}) / 2 \cdots (16)$$

【0048】(13)～(16)式から、ズームイン後の表示に必要とされるタイルを知ることができる。もちろん、ズームイン後の表示に際しては表示領域の左上角および右下角が、 $(p_{k+s, 1}, q_{k+s, 1})$ および $(p_{k+s, 2}, q_{k+s, 2})$ となるように、フレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ による動画が表示される。

【0049】一般的に、表示領域が、横 t_p 個、縦 t_q 個にタイルを並べた大きさであり、それぞれのタイルが縦64個、横64の画素からなるとすると、ズームイン 40 後の表示領域の左上頂点の座標は、

$$(2^s c_k, p - 64 \cdot t_p / 2, 2^s c_k, q - 64 \cdot t_q / 2)$$

である。 n をフレームナンバ、 u, v をタイル座標の座標要素とすると(すなわち、 (u, v) をフレーム画像における、タイル位置を示す座標とすると)、解像度レベルが k のフレーム画像 $F I_k(n)$ タイルは、 $T_k(n, u, v)$ で表される。したがって、上記したズームイン後の表示領域の左上頂点を含む左上角のタイルは、次のように表される。

14

*【0043】

【数3】

*

※ n 後のフレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ 上での点 C_{k+s}

の座標は $(2^s c_k, p, 2^s c_k, q)$ である。ズームインの前の表示領域の左上角および右下角は、フレーム画像 $F I_k(n)$ 上の $(p_{k, 1}, q_{k, 1})$ および $(p_{k, 2}, q_{k, 2})$ に対応し、ズームインの後の表示領域の左上角および右下角は、フレーム画像 $F I_{k+s}(n)$ 上の $(p_{k+s, 1}, q_{k+s, 1})$ および $(p_{k+s, 2}, q_{k+s, 2})$ に対応しているものとする、以下の関係式が導かれる。

【0047】

【数4】

【0050】

【数5】

$$T_{k+s}(n, \text{int}(\alpha 1), \text{int}(\alpha 2))$$

ただし、

$$\alpha 1 = 2^s / 64 \cdot c_k, p - t_p / 2$$

$$\alpha 2 = 2^s / 64 \cdot c_k, q - t_q / 2$$

【0051】ここで、 $\text{int}\{\alpha 1\}$ 、 $\text{int}\{\alpha 2\}$ は、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を超えない最大の整数である。動画再生に必要なタイル群は、このタイルから横(右)に t_p 個分、縦(下)に t_q 個分のタイル群となる。なお、上記(13)～(16)式の s を、 $-s$ に置き換えれば、解像度レベルが $[k]$ であるときに、任意の点 $C_k(c_k, p, c_k, q)$ を中心として、 s 段階ズームアウトする場合にも、ズームアウト後のフレーム画像における表示領域の中心の座標を知ることにより、ズームアウト後の表示に必要とされるタイルを知ることができる。

【0052】たとえば、図8(A)に示すように、フレーム画像 $F I_1(n)$ において、表示領域222に2枚 50 のタイルによる動画を表示しているときに、ユーザから

点C₁(70, 30)を基準として、解像度が1段階高くなるようなズームイン要求があったとする。この場合、図8(B)に示すように、フレーム画像F I₁(n)の点C₁(70, 30)に対応するフレーム画像F I₂(n)上の点C₂の座標は(140, 60)であり、この点C₂を対角線の中点とする表示領域の当該対角線の両端の座標(ここでは、表示領域222の左上角および右下角の各点の座標)は、(76, 28), (203, 92)となる。これらの座標値から、フレーム画像F I₂(n)についての必要なタイルはT₂(n, 1, 0), T₂(n, 2, 0), T₂(n, 3, 0), T₂(n, 1, 1), T₂(n, 2, 1), T₂(n, 3, 1)となる。

【0053】図7および図8(A), (B)の例では、表示領域222がタイルにまたがっている場合を説明したが、表示領域222に常に一定個数(以下の例で2)のタイルが表示されるようなズームインを行うこともできる。

【0054】たとえば、図9(A)に示すように、解像度が最も低い(解像度レベルが[1])のフレーム画像F I₁(n)のタイルT₁(n, 0, 0)およびT₁(n, 1, 0)による動画が順次表示されている場合において、ユーザが表示領域222上のある点(フレーム画像F I₁(n)における点(50, 10))を基準に解像度を1段階高くするズームイン要求を行ったとする(図4のステップS8参照)。このズームイン要求により、図9(B)に示す、解像度が1段階高い(解像度レベルが[2])フレーム画像F I₂(n)のタイルT₂(n, 1, 0)およびT₂(n, 2, 0)による動画 *

$$i' = \left(\sum_{m=1}^{t_p} i_m / t_p \right) \cdot 2^s - \text{int} \{ (t_p - 1) / 2 \} \cdots (17)$$

$$j' = \left(\sum_{m=1}^{t_q} j_m / t_q \right) \cdot 2^s - \text{int} \{ (t_q - 1) / 2 \} \cdots (18)$$

【0058】ここで、 $\text{int} \{ (t_p - 1) / 2 \}$ 、 $\text{int} \{ (t_q - 1) / 2 \}$ は、 $(t_p - 1) / 2$ 、 $(t_q - 1) / 2$ を超えない最大の整数である。

【0059】ズームアウトの場合も同様であり、s段階ズームアウトするときは、上記sを-sとして置き換えれば、(17)、(18)式がそのまま適用できる。

【0060】上記実施例では、ズームイン、ズームアウト、パンの要求があった場合に、変更要求時の動画のフレームの直後から、解像度や表示部分が変更された動画のフレームを表示する場合を説明したが、変更要求があったときに、すでに一時保存用バッファ212に保存されている変更要求前の画像データ(タイル)を使用して、所定数のフレームを表示することもできる。

【0061】

【発明の効果】データ転送量を少なくし、かつ動画再生

*が表示領域222に順次表示される。さらに、表示領域222上の前記点と同一の点(フレーム画像F I₁(n)においては(100, 20)で表される)を基準に解像度をさらに1段階高くするズームイン要求を行うと、図9(C)に示す、解像度レベルが[3]のフレーム画像F I₃(n)のタイルT₃(n, 3, 0)およびT₃(n, 4, 0)による動画が表示領域222に順次表示される。

【0055】(C)

10 【表示領域の対角線の中点を基準にズームインまたはズームアウトする場合】表示領域の対角線の中点を基準にズームインを行う場合の例を以下に述べる。すなわち、図10に示すように、解像度レベルが[k]のフレーム画像F I_k(n)において、横方向t_p個、縦方向t_q個からなるタイル群を構成する各タイルをT_k(n, i_p, j_q)で表すことができる。前述したように、ここで、nはフレームナンバ、i_p, j_qは、フレーム画像F I_k(n)におけるタイル座標要素であり、pは1, 2, ..., t_pの何れかの値をとることができ、qは1, 2, ..., t_qの何れかの値をとることができ(ただし、t_p, t_qは、フレーム画像F I_k(n)の横、縦のタイル数)。

【0056】一般に、解像度レベルが[k]のフレーム画像F I_k(n)のタイルをs段階ズームインした場合に対応するタイル群のタイルを、T_{k+s}(n, i', j')とすると、i', j'は以下のように表される。

【0057】

【数6】

の際にズームインや表示領域変更(視点移動)を効率よく行うことができる。また、クライアント側の機器環境に応じて、適切な解像度による表示も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における、動画データ転送システムの全体を示す図である。

【図2】図1の動画データ転送システムにおける動画データの格納状態を示す図である。

【図3】(A)～(D)は解像度が異なるフレーム画像を示す説明図である。

【図4】図1に示した動画データ転送システムに使用される動画表示方法を示すフローチャートである。

【図5】ズームイン、パン、ズームアウトの処理における解像度の変化の様子を示す説明図である。

【図6】表示領域上の座標と、あるフレーム画像の座標

と、他のフレーム画像との関係を示す説明図である。

【図7】表示領域内の任意点を基準に解像度を高くして、フレーム画像を表示する方法の説明図である。

【図8】(A)はズームインがされる前のフレーム画像を示す図、(B)はズームインがされた後のフレーム画像を示す説明図である。

【図9】(A)は解像度が最も低いフレーム画像による動画が表示されている様子を示す図、(B)は解像度が1段階高いフレーム画像による動画が表示されている様子を示す図、(C)は解像度がさらに1段階高いフレーム画像による動画が表示されている様子を示す図である。

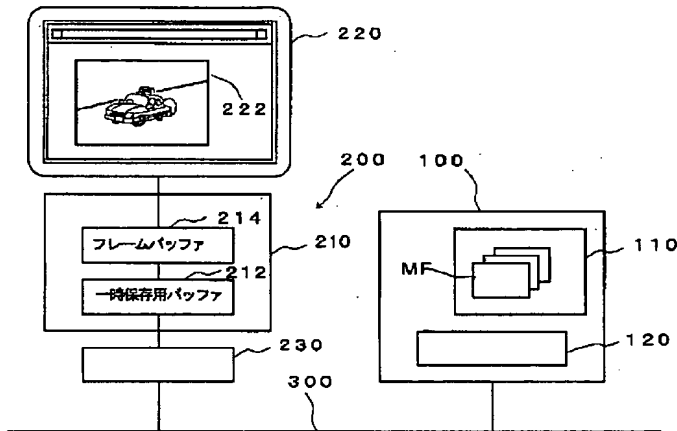
【図10】フレーム画像(タイル群)を構成する各タイルの表示例を示す説明図である。

【図11】ネットワーク環境における従来の動画表示方法を示す説明図である。

【符号の説明】

- 100 サーバー
110 記憶装置
120 送信装置
200 クライアント
210 画像処理装置
212 一時保存用バッファ
214 フレームバッファ
220 ディスプレイ
222 表示領域
230 受信装置
300 ネットワーク

【図1】

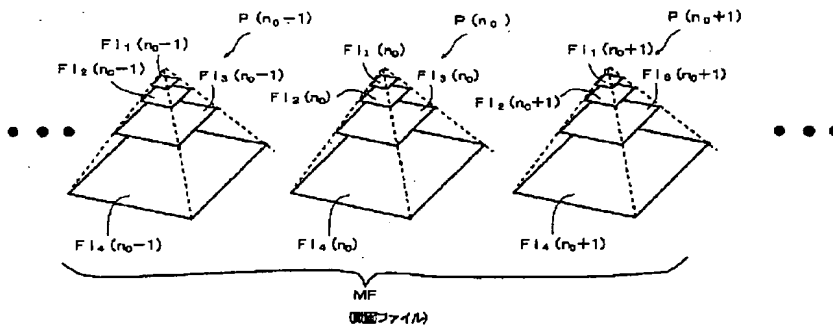


【図10】

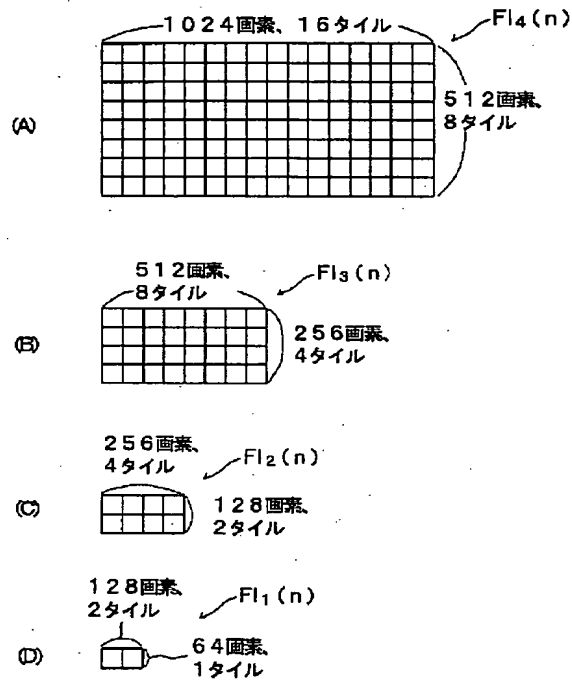
$$F_{ik}(n)$$

$T_k(n, 0, 0)$	$T_k(n, 1, 0)$	$T_k(n, 2, 0)$	$T_k(n, 3, 0)$
$T_k(n, 0, 1)$	$T_k(n, 1, 1)$	$T_k(n, 2, 1)$	$T_k(n, 3, 1)$
$T_k(n, 0, 2)$	$T_k(n, 1, 2)$		
			$T_k(n, i_p, j_q)$

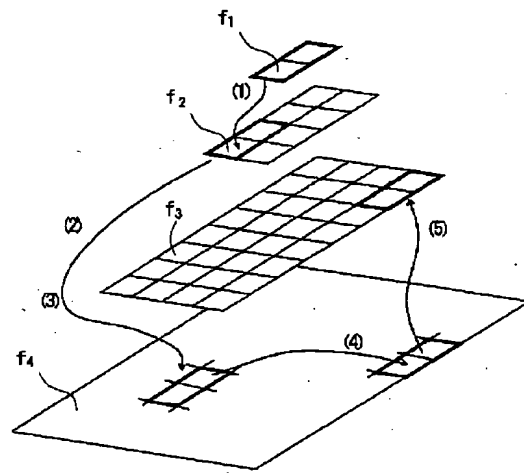
【図2】



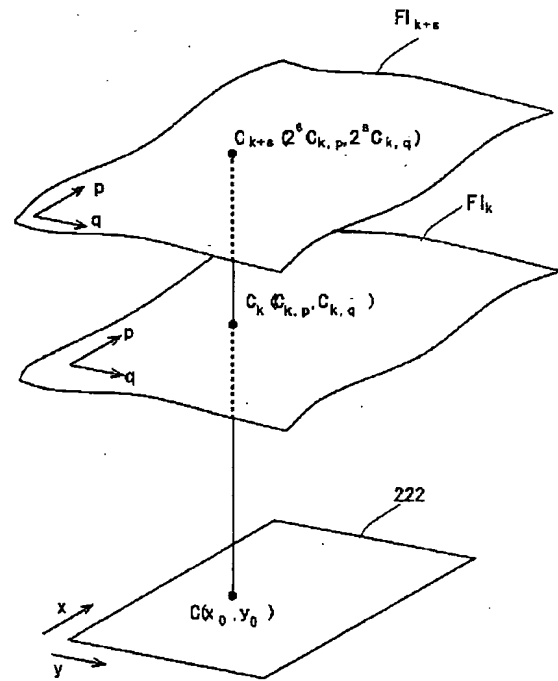
【図 3】



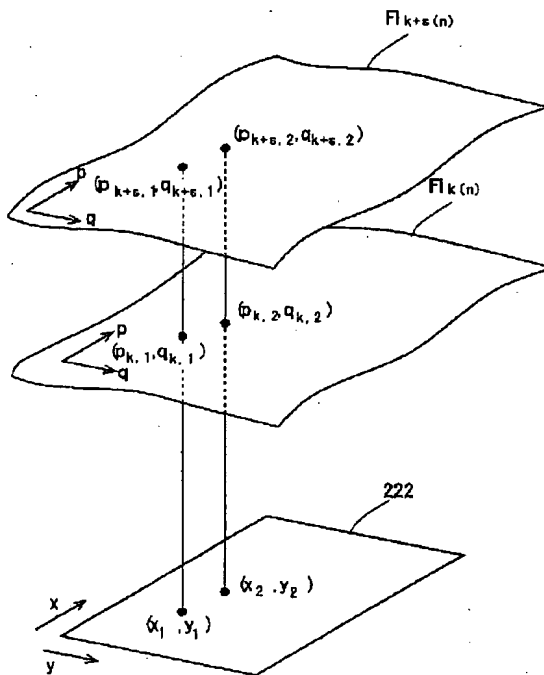
【図 5】



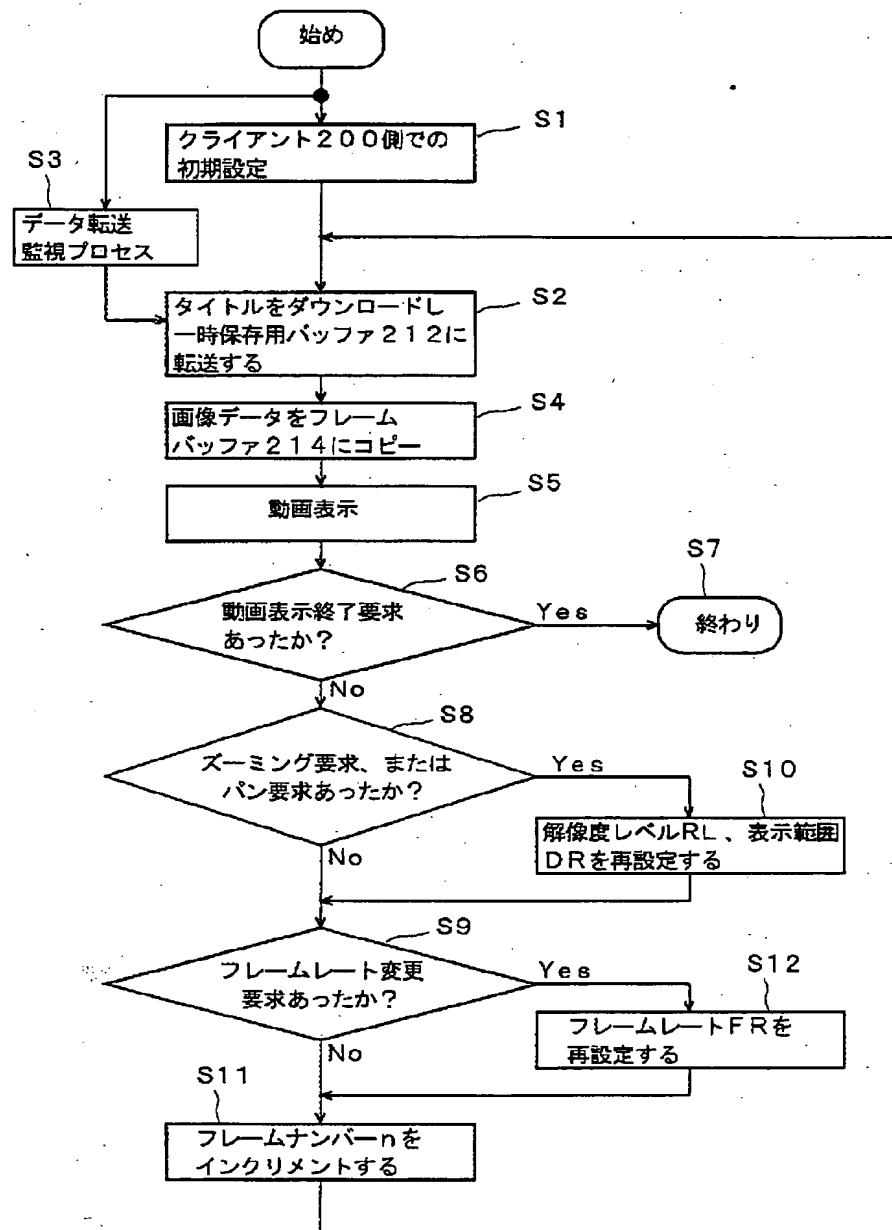
【図 7】



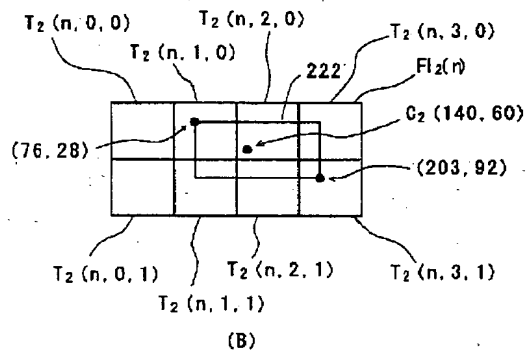
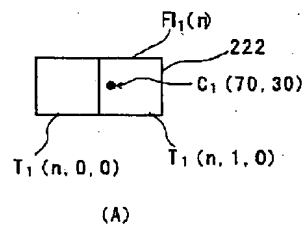
【図 6】



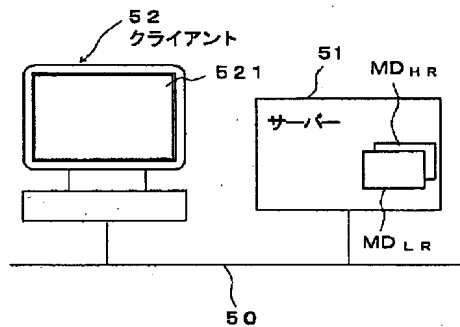
【図4】



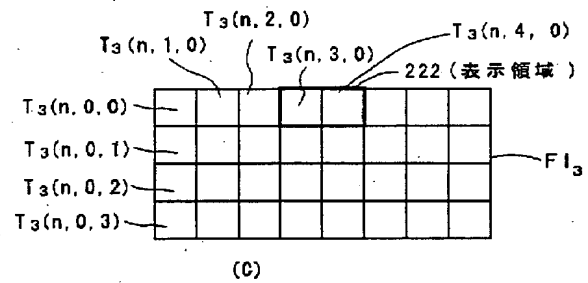
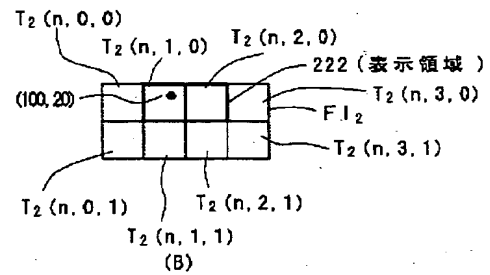
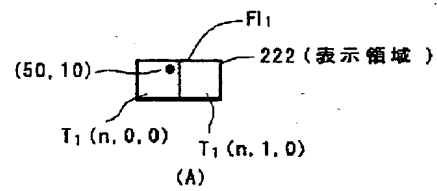
【図 8】



【図 11】



【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.